

ДОСЛІДЖЕННЯ СХОПЛЮВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС ТЕРТЯ КОВЗАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі розглядаються способи та засоби реалізації завдань щодо визначення схильності матеріалів пар тертя до схоплювання. З цією метою розроблено та виготовлено оснащення до дослідної установки, виконано його монтаж та запуск. Проводилося триботехнічне дослідження залежності схоплювання пар тертя від навантаження та умов.

Ключові слова: *схоплювання матеріалів, тиск взаємодії в парі тертя, температура, мастила, твердість.*

Abstract

In this work the ways and means of realization of tasks on definition of tendency of materials of friction pairs to setting are considered. For this purpose, equipment for the experimental installation was developed and manufactured, its installation and start-up were performed. A tribotechnical study of the dependence of friction vapor setting on load and conditions was performed.

Keywords: *setting of materials, interaction pressure in friction pair, temperature, lubricants, hardness.*

Схоплювання - явище міцного з'єднання металів в результаті взаємного тертя або сумісного деформування при температурі нижче температури рекристалізації. При цьому утворюються міцні металічні зв'язки в зонах безпосереднього контакту поверхонь. В місцях схоплювання зникає границя між тілами, що дотикаються. Якщо сила зсуву перевищує міцність утворених зв'язків, то відбувається їх руйнування по найменш міцних зонах. При цьому відбувається викидання кристалітів з одного матеріалу та перенесення його на поверхню іншого. Перенесений матеріал має підвищену твердість внаслідок деформаційного зміцнення, що створює сприятливі умови до розвитку процесів катастрофічного зношування обох поверхонь тертя.

На явищі схоплювання при сумісному пластичному деформуванні металів базуються технологічні процеси холодного зварювання металів і одержання біметалів методом холодного прокатування.

Схоплювання I роду (холодне заїдання) виникає при терті ковзання з малими швидкостями відносного переміщення і питомим тиском, які перевищують границі плинності (текучості) на ділянках фактичного контакту при відсутності шару мастила або захисних плівок окислів. Процес схоплювання суттєво залежить від механічних і фізичних властивостей матеріалів і їх співвідношень, міцності, твердості, типу кристалічної ґратки, взаємного розчинення, електронної будови тощо.

Схоплювання II роду (гаряче заїдання) виникає при терті ковзання з великими швидкостями відносно руху і значними питомими тисками, що обумовлює високий градієнт і інтенсивність зростання температури в поверхневих шарах металів і їх термічну пластичність. Термічна пластичність викликає втрату міцності, явища відпуску і плавлення. При цьому утворюються структури рекристалізації, відпуску, гартування і вторинного гартування. Схоплювання II роду може проявлятися при сухому терті і граничному змащуванні. При граничному терті воно виникає при більш високих швидкостях ковзання і тиску, і пов'язано з попередніми процесами десорбції мастила. Схоплювання II роду в більшій мірі залежить від теплофізичних властивостей матеріалів, теплостійкості, твердості, теплоємності і теплопровідності. Воно виникає при терті металів з різними механічними властивостями. Для групи сталей цей вид схоплювання найбільш характерний для загартованих матеріалів[1].

Випробування матеріалів на схильність до схоплювання потрібно виконувати в фіксованих умовах: за наявності мастил конкретного хімічного складу, контрольованого середовища, температури та параметрів тертя. Для виконання досліджень розроблена установка, показана на

рисунку 1. З пульта керування роботою установки вмикають обертання електродвигуна 2, встановленого на корпусі 1. Через редуктор обертання передається на шпindelь установки, який обертає зразок, виконаний у вигляді кільця. Кільце обертається, ковзаючи по 3-х кульках, виготовлених з сталі ШХ 15. Нормальний тиск в парі тертя створюється спеціальним механізмом підйому 4, який притискає дослідний матеріал кільця до кульок. Сила притискання контролюється динамометром з вбудованою голівкою годинникового типу[2].

За рахунок піднімання чаші пристосування зразки притискаються і тиск в парі тертя плавно збільшується до моменту настання схоплювання. При цьому чаша пристосування зі зразками починає провертатися до опори, на якій встановлено кінцевий вимикач. Обертання шпинделя та підйом чаші пристосування зупиняються. Індикатор показує нормальну силу в трибоконтакті, при якій відбулося схоплювання.

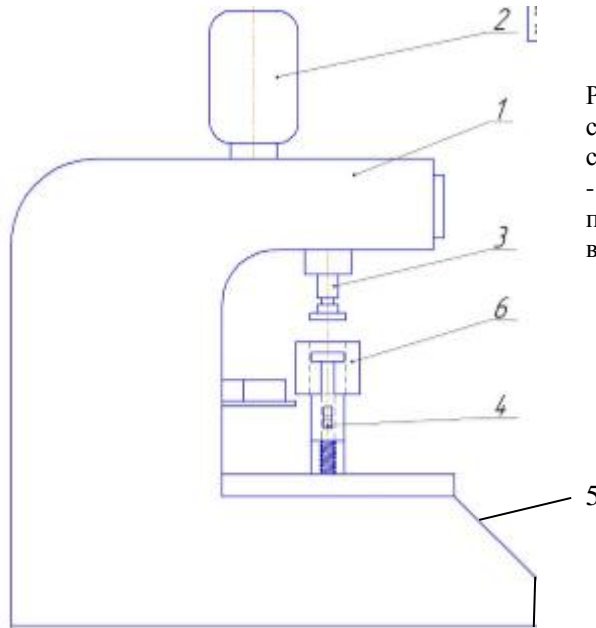


Рисунок 1 – Установка для дослідження схильності матеріалів пар тертя до схоплювання: 1 - корпус; 2 - електродвигун; 3 - шпindelь; 4 - механізм навантаження; 5 – пульт керування; 6 - пристосування для встановлення зразків матеріалів пари тертя

Запропонована установка дозволяє визначати граничні навантаження при яких відбуваються схоплювання матеріалів в різних умовах. На установці є можливість визначення протизадирних властивостей мастил за різних температур та тисків у зоні тертя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кіндрачук М. В. Трибологія./ М. В. Кіндрачук, В. Ф.Лабунець, М. І. Пашечко, Е. В. Корбут. К.:2009.- 392 с.
2. Дмитриченко М. Ф. Триботехніка та основи надійності машин./ М. Ф. Дмитриченко, Р. Г. Мнацаканов, О.О. К.:2006.- 216 с.

Савуляк Валерій Іванович - д.т.н., проф., професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет. E-mail: korsav84@gmail.com

Глушко Владислав Сергійович – студент групи 13В-18б, Вінницький національний технічний університет, факультет машинобудування і транспорту, E-mail: lzv.15b.shugailo@gmail.com

Шаргородський Костянтин Сергійович - аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, факультет машинобудування і транспорту, E-mail: konstantinw@ukr.net

Savulyak Valeriy – professor, doctor of technical sciences, Vinnytsia National Technical University, E-mail: korsav84@gmail.com.

Glushko Vladyslav - student of group 13V-18b, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, E-mail: lzv.15b.shugailo@gmail.com

Sharhorodskiy Kostyantyn – graduate student of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, E-mail: konstantinw@ukr.net